

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-218616

(43) 公開日 平成6年(1994)8月9日

(51) Int. Cl. ⁵
B23C 5/10

識別記号 庁内整理番号
Z 7632-3C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願平5-8658

(22) 出願日 平成5年(1993)1月21日

(71) 出願人 000152527

日進工具株式会社
東京都品川区南大井4丁目6番4号

(72) 発明者 坂井 茂

東京都品川区南大井4-6-4 日進工具
株式会社内

(72) 発明者 高橋 栄七

東京都品川区南大井4-6-4 日進工具
株式会社内

(72) 発明者 小泉 尚史

東京都品川区南大井4-6-4 日進工具
株式会社内

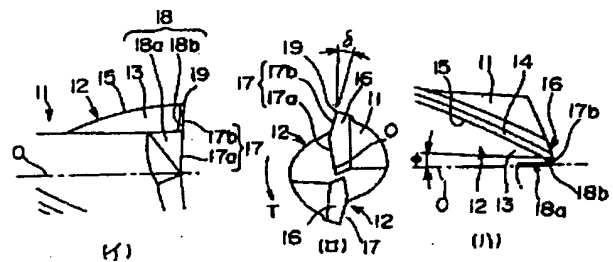
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 エンドミル

(57) 【要約】

【構成】 工具体体11の先端部に切屑排出溝12が形成され、その溝壁面13と外周逃げ面14との交差稜線部に外周刃15が形成されるとともに、溝壁面13と先端逃げ面16との交差稜線部に底刃17が形成されている。溝壁面13の先端には、底刃17に沿って外周刃15から回転中心に向かうギャッシュ面18が形成され、このギャッシュ面18が、工具体体11の周方向に多段に曲折する二つの平面18a、18bからより形成されている。これにより底刃17も二つの切刃部17a、17bから形成される。

【効果】 工具体体11の先端外周部のコーナ一部19等における刃先強度を確保しつつ、円滑な切屑排出を可能とすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸線回りに回転される工具本体の先端部外周に切屑排出溝が形成され、この切屑排出溝の工具回転方向を向く溝壁面と、上記工具本体の外周面との交差稜線部に外周刃が形成されるとともに、上記溝壁面と上記工具本体の先端面との交差稜線部には、上記外周刃の先端から上記工具本体先端の回転中心に向かう底刃が形成されて成るエンドミルにおいて、

上記溝壁面の先端には、上記底刃に沿って上記工具本体の外周から上記回転中心に向かうギャッシュ面が形成され、このギャッシュ面は、上記工具本体の周方向に多段に曲折する複数の平面、または曲面、または平面および曲面により形成されていることを特徴とするエンドミル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、工具本体の先端部外周に外周刃が形成されるとともに、この工具本体の先端には上記外周刃に連なる底刃が形成されたエンドミルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】切削加工における溝削り加工や肩削り加工には、超硬合金等の硬質材料から成り、その軸線回りに回転される円柱軸状の工具本体の先端部外周に切屑排出溝が形成され、この切屑排出溝の工具回転方向を向く溝壁面と、工具本体の外周面との交差稜線部に外周刃が形成されるとともに、この溝壁面と工具本体の先端面との交差稜線部に、上記外周刃の先端から工具本体先端の回転中心に向かう底刃が形成されたエンドミルが用いられる。ここで、上記切屑排出溝の溝壁面は外周刃および底刃のすくい面とされ、また工具本体の上記外周面は外周刃の逃げ面（外周逃げ面）とされ、さらに工具本体の上記先端面は底刃の逃げ面（先端逃げ面）とされる。

【0003】ところで、このようなエンドミルでは、外周刃と底刃とが交差する工具本体先端外周部のコーナー部における刃先強度を確保したり、あるいは底刃によって生成される切屑の排出を促進したりするために、上記溝壁面の先端側の底刃に連なる部分を底刃に沿って全体的に、あるいは部分的に平面状に一段削り落として、いわゆるギャッシュ面を形成することが行なわれている。図7ないし図10は、このようなギャッシュ面1が形成されたエンドミルの先端部を示すもので、図7および図8は底刃2の全長に亘って溝壁面3先端にギャッシュ面1が形成されている場合を、また図9および図10は底刃2の一部に沿ってギャッシュ面1が形成されている場合を示すものである。なお、図中に符号4で示すのは当該エンドミルの工具本体であり、同じく符号5は切屑排出溝を、符号6は外周逃げ面を、符号7は外周刃を、符号8は先端逃げ面を、さらに符号〇は工具本体4の軸線を、それぞれ示すものである。また上記溝壁面3は、外

周刃7に正の径方向すくい角が与えられるように、工具回転方向（図中矢線T方向）の後方側に凹む凹曲面状に形成されている。

【0004】ここで、図7および図8に示す例のエンドミルでは、ギャッシュ面1が工具本体4先端の工具回転中心から底刃2の全長に亘って外周刃7に至るまで形成されているので、底刃2と外周刃7とが交差するコーナー部9は平面状に削り落とされたギャッシュ面1の角部に形成されることとなり、これによりギャッシュ面1と外周逃げ面6および先端逃げ面8とがなす交差角を大きく設定し得て、各切刃2、7の該コーナー部9における刃先強度を確保することができる。一方、図9および図10に示す例のエンドミルでは、ギャッシュ面1が上記工具回転中心から底刃2の中途までしか形成されていないので、工具本体4の径方向においてこのギャッシュ面1から溝壁面3に至る部分で底刃2が曲折せしめられることとなる。そして、これにより底刃2により生成される切屑Cは、生成の段階で図10に示すように2つに分断されてしまうので、良好な切屑の排出を促すことが可能となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように、上記従来のエンドミルによれば、そのギャッシュ面1を底刃2に沿って適宜に形成することにより、それぞれに工具寿命の延長や切屑排出性の向上を図って円滑な切削加工が可能であるという利点を得ることができる。しかしながら、これらのエンドミルでは、互いに他方のエンドミルの有する利点を得ることは不可能であり、一方の利点を得るためには他方の利点のある程度犠牲にせざるを得なかった。

【0006】すなわち、図7および図8に示したエンドミルでは、コーナー部9における切刃2、7の刃先強度は確保されるものの、ギャッシュ面1が底刃2の全長に亘って設けられているために該底刃2は一直線状に形成されざるを得ず、このため底刃2によって生成される切屑Cは図8に示すように幅広なものとなってしまう、切屑排出性が著しく損なわれてしまう。一方、図9および図10に示したエンドミルでは、上述のように底刃2が曲折するため切屑Cを分断せしめて良好な排出性を得ることはできるものの、底刃2と外周刃7とが交差するコーナー部9にまでギャッシュ面1が延びていないために、このコーナー部9の近傍において底刃2や外周刃7の刃先角をあまり大きくすることができず、刃先強度の劣化を招いて欠損等が生じるおそれがある。

【0007】従って、上記従来のエンドミルでは、切削加工の条件に合わせて適当なエンドミルを選択するか、あるいは切屑排出性や切刃の強度等のエンドミルの性能に合わせて切削条件を設定しなければならず、一つのエンドミルによって幅広い切削条件に対応することは困難とされており、このため良好な切屑排出性を備えつつも

高い刃先強度を有する、上記 2 種のエンドミルの利点の双方を兼ね備えた汎用性の高いエンドミルを要望する声が高かった。本発明は、このような事情に鑑み、かかる要望を満足させることを目的としてなされたものである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような課題を解決して上記目的を達成するために、軸線回りに回転される工具本体の先端部外周に切屑排出溝が形成され、この切屑排出溝の工具回転方向を向く溝壁面と、上記工具本体の外周面との交差稜線部に外周刃が形成されるとともに、上記溝壁面と上記工具本体の先端面との交差稜線部には、上記外周刃の先端から上記工具本体先端の回転中心に向かう底刃が形成されて成るエンドミルにおいて、上記溝壁面の先端に、上記底刃に沿って上記工具本体の外周から上記回転中心に向かうギャッシュ面を形成し、このギャッシュ面を、上記工具本体の周方向に多段に曲折する複数の平面、または曲面、または平面および曲面により形成したことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

【作用】このような構成のエンドミルによれば、まずギャッシュ面が工具本体先端の回転中心からみて工具本体の外周に至るように形成されており、このため外周刃と底刃とのコーナ部において両切刃の刃先角を確保することができ、刃先強度を維持して欠損等の防止を図ることができる。また一方、上記ギャッシュ面は、複数の面によって工具本体の周方向に多段に曲折するように形成されているので、これに伴い底刃も同じく多段に曲折せしめられることとなる。そして、これにより、この底刃によって生成される切屑は、生成の段階においてその幅方向に分断されてしまうので、円滑な切屑の排出を促すことが可能となる。従って、本発明によれば、切刃の強度を維持して工具寿命の延長を図りつつ、優れた切屑排出性を得ることができ、上述した 2 種の従来のエンドミルがそれぞれに有する利点を兼ね備えた汎用性の高いエンドミルを提供することが可能となる。

【 0 0 1 0 】

【実施例】図 1 ないし図 3 は、本発明の一実施例を示すものである。本実施例のエンドミルにおいて工具本体 1 1 は超硬合金等の硬質材料から形成されて略円柱の軸状をなし、その先端部には工具本体 1 1 の先端から基端に向かって振れ角 α で螺旋状に振れる 2 条の切屑排出溝 1 2、1 2 が、工具本体 1 1 の周方向に等間隔に形成されている。そして、この切屑排出溝 1 2 の工具回転方向（図中矢線 T 方向）を向く溝壁面 1 3 と、工具本体 1 1 先端部の外周面（外周逃げ面）1 4 との交差稜線部には、外周刃 1 5 が形成されている。また、この溝壁面 1 3 の先端には、工具本体 1 1 の先端面（先端逃げ面）1 6 との交差稜線部に、上記外周刃 1 5 の先端から工具本体 1 1 先端の工具回転中心に向けて延びるように、底刃

1 7 が形成されている。

【 0 0 1 1 】ここで、本実施例ではこの底刃 1 7 は、一方の切屑排出溝 1 2 の先端に形成される底刃 1 7 の方が、工具本体 1 1 先端側からの正面視に上記工具回転中心を越えて、他方の切屑排出溝 1 2 先端の底刃 1 7 よりも長くなるように形成されている。また、上記外周刃 1 5 は、切屑排出溝 1 2 の振れに応じて振れて形成されており、これによって外周刃 1 5 には正のアキシャルレーキ角 α が与えられる。さらに、上記溝壁面 1 3 は工具回転方向後方側に凹む凹曲面として形成されており、これによって当該外周刃 1 5 には、やはり正のラジアルレーキ角が与えられている。

【 0 0 1 2 】そして、上記溝壁面 1 3 の先端部には、底刃 1 7 に沿って工具本体 1 1 の外周から上記工具回転中心に向かって、該溝壁面 1 3 が一段削り落とされるようにしてギャッシュ面 1 8 が形成されている。従って上記底刃 1 7 は、実際にはこのギャッシュ面 1 8 と上記先端逃げ面 1 6 との交差稜線部に形成されることとなる。また上記外周刃 1 5 についても、その先端部分はこのギャッシュ面 1 8 と上記外周逃げ面 1 4 との交差稜線部に形成されることとなる。さらに本実施例では、このギャッシュ面 1 8 は、工具外周側に向かい工具本体 1 1 の周方向に曲折する二つの平面 1 8 a、1 8 b によって形成されている。ここでこれらの平面 1 8 a、1 8 b は、工具回転中心側に配置される平面 1 8 a に対して工具外周側に配置される平面 1 8 b が、工具外周側に向かうに従い工具回転方向の後方側に向かうように、互いに鈍角をなして交差せしめられている。しかし、これにより底刃 1 7 も工具本体 1 1 の周方向に曲折して互いに鈍角に交差する二つの切刃部 1 7 a、1 7 b から形成されることとなる。

【 0 0 1 3 】また、これらの平面 1 8 a、1 8 b は工具本体 1 1 の軸線 O 方向に関しては、上記溝壁面 1 3 の軸線 O に対する傾斜角、すなわち上記振れ角 α よりも、小さな傾斜角 ϕ で傾斜するように形成されている。従って、これらの平面 1 8 a、1 8 b が先端逃げ面 1 6 となす交差角は、上記溝壁面 1 3 が先端逃げ面 1 6 となす交差角よりも大きくなる。さらに、上述のように平面 1 8 a に対して平面 1 8 b が鈍角に交差するように形成されているので、当該ギャッシュ面 1 8 の工具外周側において平面 1 8 b と外周逃げ面 1 4 とがなす交差角は、溝壁面 1 3 と外周逃げ面とがなす交差角よりも大きくなり、これによって外周刃 1 5 の先端部におけるラジアルレーキ角 δ は負角側に設定されることとなる。

【 0 0 1 4 】このような構成のエンドミルでは、溝壁面 1 3 の先端に形成されるギャッシュ面 1 8 の二つの平面 1 8 a、1 8 b が先端逃げ面 1 6 に対して大きな交差角で交差するように形成されているとともに、このうち工具外周側に配置される平面 1 8 b は外周刃 1 5 に達して外周逃げ面 1 4 に対しても大きな交差角で交差するよう

に形成されており、すなわち底刃17の刃先角および外周刃15の先端部における刃先角が大きく設定されることとなる。このため、上記構成のエンドミルによれば、各切刃15、17に高い刃先強度を与えることができ、特に脆弱となりがちな外周刃15と底刃17とが交差するコーナー部19においても切刃の欠損等の事態が未然に防止されて、工具寿命の延長を図ることが可能となる。

【0015】一方、上記構成のエンドミルでは、ギャッシュ面18が工具体11の周方向に曲折する二つの平面18a、18bによって形成されることにより、底刃17も折れ線状に曲折する二つの切刃部17a、17bから形成される。従って、このような底刃17により生成される切屑Cは、図3に示すようにその生成の段階から幅方向に分断された状態で流出することとなるので、速やかな切屑処理が可能となり、円滑な排出を促すことが可能となる。このように本実施例によれば、上述した2種の従来のエンドミルが有する利点の双方を同時に奏し得て、工具寿命の延長を図りつつも良好な切屑排出性を備えたエンドミルを提供することが可能となる。そしてこれにより、従来のように切削条件に合わせたエンドミルの選択を強いられたり、あるいはエンドミルに合わせた切削条件の設定を強いられたりすることなく、一つのエンドミルで幅広い条件の切削を行なうことが可能となりエンドミルの汎用性の拡張を図ることができる。

【0016】なお、本実施例ではギャッシュ面18を工具体11の周方向に曲折する二つの平面18a、18bにより形成したが、これを例えば図4(イ)に示すように平面18cと凹曲面18dとにより形成したり、図4(ロ)に示すように平面18e、18fと凹曲面18gとにより形成したり、図4(ハ)に示すように3つ以上の平面18h、18i、18j、18k…により形成したり、あるいは図4(ニ)に示すように平面18l、18mと凸曲面18nとにより形成したり、さらにはこれらを適当に組み合わせた構成としたりしてもよい。ここで、図4(イ)や(ハ)に示した例では外周刃の先端部におけるラジアルレーキ角 δ は正角側に設定されることとなるが、各面18c、18dや18h、18i、18j、18kと先端逃げ面16との交差角をより大きく設定することにより、コーナー部19における刃先強度は十分に確保することが可能である。しかも、逆にこれらの例では上記ラジアルレーキ角 δ を正角側に設定することにより、外周刃15に作用する切削抵抗の低減が図られるという利点を得ることもできる。

【0017】さらに、図1ないし図3に示した実施例では、本発明を2枚刃のエンドミルに用いた場合について説明したが、本発明がこのような切刃の数に限定されることは勿論なく、例えば図5および図6に示すような4枚刃のエンドミルや、それ以外の刃数のエンドミルに用いることも可能である。なお、図4ないし図6において

は、図1ないし図3に示した実施例と同じ構成の部分については同一の符号を配して説明を省略してある。また、図4においては工具体の先端の先端逃げ面16、底刃17、およびギャッシュ面18のみが示されている。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、外周刃と底刃とを備えたエンドミルにおいて、これらの切刃の刃先強度、特にこれらの切刃が交差する工具体の先端外周部のコーナー部における刃先強度を確保し、欠損等の発生を抑えて工具寿命の向上を図りつつ、切屑をその生成の段階から細かく分断して円滑な切屑排出を可能とすることができる。そしてこれにより、一つのエンドミルで幅広い切削条件に対応し得る汎用性の高いエンドミルを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す側面図である。

【図2】図1に示す実施例の先端部の(イ)側面図、(ロ)正面図、(ハ)上面図である。

【図3】図1に示す実施例による切削における切屑の生成状態を示す正面図である。

【図4】図1に示す実施例の変形例を示す正面図である(先端逃げ面16、底刃17、およびギャッシュ面18のみ記載)。

【図5】本発明の他の実施例を示す側面図である。

【図6】図5に示す実施例の正面図である。

【図7】従来のエンドミルの一例を示す(イ)側面図、(ロ)正面図、(ハ)上面図である。

【図8】図7に示す従来のエンドミルによる切削における切屑の生成状態を示す正面図である。

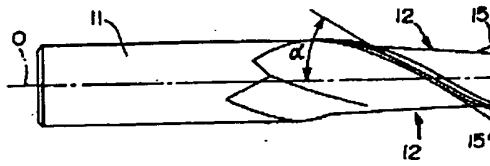
【図9】従来の他のエンドミルの例を示す(イ)側面図、(ロ)正面図、(ハ)上面図である。

【図10】図9に示す従来のエンドミルによる切削における切屑の生成状態を示す正面図である。

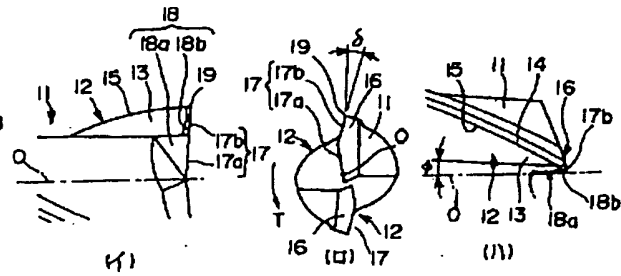
【符号の説明】

- 11 工具体
- 12 切屑排出溝
- 13 溝壁面
- 14 外周逃げ面
- 15 外周刃
- 16 先端逃げ面
- 17 底刃
- 17a、17b 切刃部
- 18 ギャッシュ面
- 18a、18b ギャッシュ面18を形成する面(平面)
- 19 コーナー部
- O 工具体11の軸線
- C 切屑

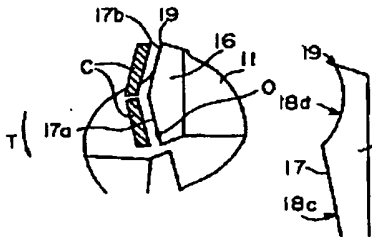
【図 1】



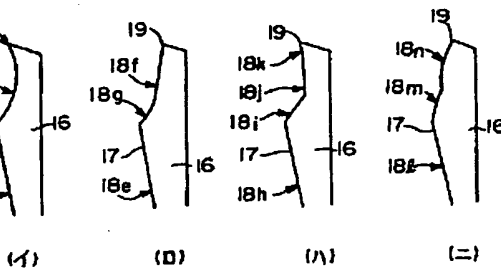
【図 2】



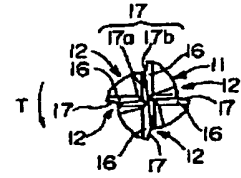
【図 3】



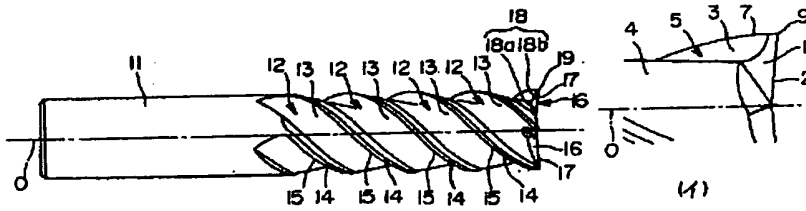
【図 4】



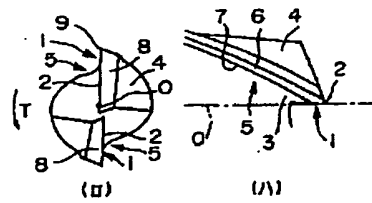
【図 6】



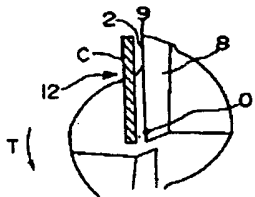
【図 5】



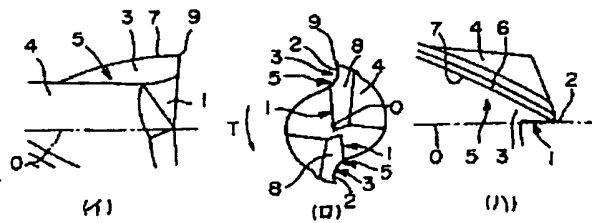
【図 7】



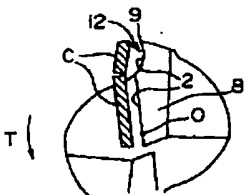
【図 8】



【図 9】



【図 10】



Rest Available Copy